



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001054153 A**(43) Date of publication of application: **23.02.01**

(51) Int. Cl.

H04Q 7/22**H04Q 7/28****H04Q 7/38**(21) Application number: **11223081**(71) Applicant: **NTT DOCOMO INC**(22) Date of filing: **05.08.99**(72) Inventor: **ISHIKAWA YOSHIHIRO
USUDA MASASHI**(54) **HAND-OVER CONTROL METHOD, MOBILE
STATION AND MOBILE COMMUNICATION
SYSTEM**

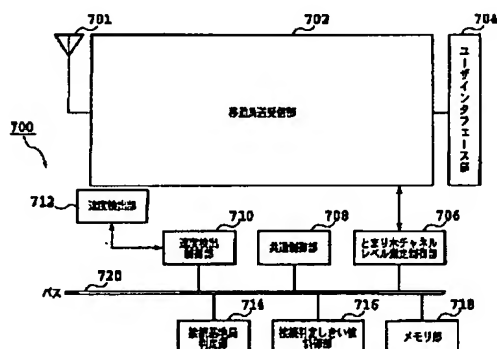
measured result and sets an added threshold and a delete threshold to be (Thaddi) and (Thdeli) when the measurement result is smaller than the threshold Si.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the efficiency of the entire system suppress waste of resources by deciding a ratio to or a difference other channels on the basis of a measurement result of a channel providing the best result as a reference, deciding a threshold corresponding to a mobile speed of a mobile station, and deciding whether or not connection to a base station corresponding to a channel where the ratio or the difference is compared with the threshold is made.

SOLUTION: A connection discrimination threshold control section 716 calculates a connection discrimination threshold on the basis of a result of speed detection. First a perch channel level measurement control section 706 instructs a mobile station transmission reception section 702 to measure the level of a perch channel and stores the result in a memory section 718. Then the connection discrimination threshold control section 716 reads a discrimination result of the mobile speed from the memory section 718 and initializes a loop variable (i) to be '1', and then reads a threshold Si from the memory section 781 to compare the threshold Si with a



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-54153
(P2001-54153A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターコード^{*}(参考)

H 0 4 Q 7/22
7/28
7/38

H 0 4 Q 7/04
H 0 4 B 7/26

K 5 K 0 6 7
1 0 9 G

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-223081

(22) 出願日 平成11年8月5日 (1999.8.5)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 石川 義裕

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 白田 昌史

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外2名)

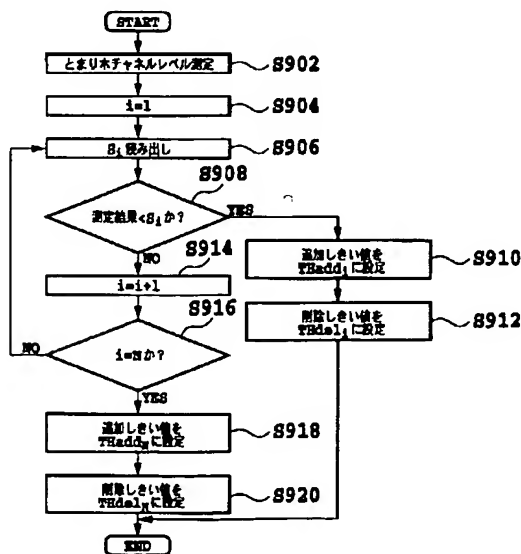
Fターム(参考) 5K067 AA11 BB03 BB04 CC24 DD44
DD45 EE02 EE10 EE24 HH22
HH23 JJ35 JJ39

(54) 【発明の名称】 ハンドオーバー制御方法、移動局および移動通信システム

(57) 【要約】

【課題】 SHOまたはDHOの効果を効率的に得ると同時に、接続基地局数の増大に伴う、干渉の増大あるいは送受信機などのハードウェア資源の浪費を抑止し、システム全体としての効率を向上させる。

【解決手段】 1つまたは2つ以上の基地局と、基地局と通信を行う1つまたは2つ以上の移動局とにより構成される移動通信システムにおいて、移動局によりハンドオーバーを制御するにあたって、基地局から一定電力にて送信されるチャネルを受信するステップと、チャネルのあらかじめ定めた測定項目について測定を行うステップと、測定結果が最良となるチャネルの測定結果を基準として、基準となる最良の測定結果と他のチャネルの測定結果との比または差分を決定するステップと、移動局の移動速度に対応して、しきい値を決定するステップと、その比または差分をしきい値と比較して、比較したチャネルに対応する基地局との接続をするか否かを決定するステップとを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つまたは2つ以上の基地局と、前記基地局と通信を行う1つまたは2つ以上の移動局とにより構成される移動通信システムにおいて、前記移動局によりハンドオーバを制御するにあたって、前記基地局から一定電力にて送信されるチャネルを受信するステップと、前記チャネルのあらかじめ定めた測定項目について測定を行うステップと、前記測定を行うステップによる測定結果が最良となるチャネルの測定結果を基準として、基準となる最良の測定結果と他のチャネルの測定結果との比または差分を決定するステップと、前記移動局の移動速度に対応して、しきい値を決定するステップと、前記比または差分を前記しきい値と比較して、比較した前記チャネルに対応する基地局との接続をするか否かを決定するステップとを備えることを特徴とするハンドオーバ制御方法。

【請求項2】 請求項1に記載のハンドオーバ制御方法において、前記しきい値を決定するステップは、前記移動局の移動速度が大きい場合には前記しきい値を大きく設定し、また移動速度が小さい場合には前記しきい値を小さく設定するステップをさらに備えることを特徴とするハンドオーバ制御方法。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載のハンドオーバ制御方法において、前記測定項目は、前記チャネルの受信電力、信号電力対干渉電力比SIR、伝搬損失量および干渉電力量のいずれかのうち少なくとも1つを含むことを特徴とするハンドオーバ制御方法。

【請求項4】 サイトを形成する各セクタに対応する基地局と、前記基地局と通信を行う1つまたは2つ以上の移動局とにより構成される移動通信システムにおいて、前記移動局によりハンドオーバを制御するにあたって、前記基地局から一定電力にて送信されるチャネルを受信するステップと、前記チャネルのあらかじめ定めた測定項目について測定を行うステップと、前記測定を行うステップによる測定結果が最良となるチャネルの測定結果を基準として、基準となる最良の測定結果と他のチャネルの測定結果との比または差分を決定するステップと、前記基地局の属するサイトに対応して、しきい値を決定するステップと、前記比または差分を前記しきい値と比較して、比較した前記チャネルに対応する基地局との接続をするか否かを決定するステップとを備えることを特徴とするハンドオーバ制御方法。

【請求項5】 請求項4に記載のハンドオーバ制御方法において、

前記しきい値を決定するステップは、新たに接続を決定しようとする基地局が、現在接続中の他の基地局と同一サイトに属していない場合には、前記しきい値を大きく設定し、また現在接続中の他の基地局と同一サイトに属している場合には、前記しきい値を小さく設定するステップをさらに備えることを特徴とするハンドオーバ制御方法。

10 【請求項6】 請求項4または請求項5に記載のハンドオーバ制御方法において、

前記測定項目は、前記チャネルの受信電力、信号電力対干渉電力比SIR、伝搬損失量および干渉電力量のいずれかのうち少なくとも1つを含むことを特徴とするハンドオーバ制御方法。

【請求項7】 1つまたは2つ以上の基地局と、前記基地局と通信を行う1つまたは2つ以上の移動局とにより構成される移動通信システムにおける移動局において、前記基地局から一定電力にて送信されるチャネルを受信する手段と、

20 前記チャネルのあらかじめ定めた測定項目について測定を行う手段と、

前記測定を行う手段による測定結果が最良となるチャネルの測定結果を基準として、基準となる最良の測定結果と他のチャネルの測定結果との比または差分を決定する手段と、

前記移動局の移動速度に対応して、しきい値を決定する手段と、

30 前記比または差分を前記しきい値と比較して、比較した前記チャネルに対応する基地局との接続をするか否かを決定する手段とを備えたことを特徴とする移動局。

【請求項8】 請求項7に記載の移動局において、前記しきい値を決定する手段は、前記移動局の移動速度が大きい場合には前記しきい値を大きく設定し、また移動速度が小さい場合には前記しきい値を小さく設定する手段をさらに備えたことを特徴とする移動局。

【請求項9】 請求項7または請求項8に記載の移動局において、

40 前記測定項目は、前記チャネルの受信電力、信号電力対干渉電力比SIR、伝搬損失量および干渉電力量のいずれかのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする移動局。

【請求項10】 サイトを形成する各セクタに対応する基地局と、前記基地局と通信を行う1つまたは2つ以上の移動局とにより構成される移動通信システムにおける移動局において、

前記基地局から一定電力にて送信されるチャネルを受信する手段と、

50 前記チャネルのあらかじめ定めた測定項目について測定

を行う手段と、

前記測定を行う手段による測定結果が最良となるチャネルの測定結果を基準として、基準となる最良の測定結果と他のチャネルの測定結果との比または差分を決定する手段と、

前記基地局の属するサイトに対応して、しきい値を決定する手段と、

前記比または差分を前記しきい値と比較して、比較した前記チャネルに対応する基地局との接続をするか否かを決定する手段とを備えたことを特徴とする移動局。

【請求項11】 請求項10に記載の移動局において、前記しきい値を決定する手段は、

新たに接続を決定しようとする基地局が、現在接続中の他の基地局と同一サイトに属していない場合には、前記しきい値を大きく設定し、また現在接続中の他の基地局と同一サイトに属している場合には、前記しきい値を小さく設定する手段をさらに備えたことを特徴とする移動局。

【請求項12】 請求項10または請求項11に記載の移動局において、

前記測定項目は、前記チャネルの受信電力、信号電力対干渉電力比SIR、伝搬損失量および干渉電力量のいずれかのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする移動局。

【請求項13】 請求項7乃至請求項12のいずれかに記載の移動局を含むことを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、1つまたは2つ以上の基地局および該基地局と通信を行う移動局により構成される移動通信システムにおけるハンドオーバー制御方法、かかる移動通信システムおよび該システムにおける移動局に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在普及している携帯電話のような移動通信システムでは、サービスエリア全体をセルと呼ばれる比較的小さな無線ゾーンに分割してサービスを行っている。このような従来技術におけるシステムでは、図1に示すように分割された無線ゾーン（セル）102をカバーする複数の基地局104と、これら基地局との間に無線チャネルを設定して通信を行う移動局106により構成されている。

【0003】 基地局からある送信電力で送信された電波は、減衰しながら空間を伝搬し、受信点に到達する。電波が受ける減衰量は送信点と受信点の、距離が遠くなるほど大きくなるという性質があるため、基本的には遠い基地局から送信されるとより木チャネルは弱い受信レベルで、近い基地局から送信されるとより木チャネルは強い受信レベルで受信される。ここで、「とより木チャネ

ル」とは、移動通信網において基地局が複数の移動局に対してシステムに関する情報を報知（放送）するためのチャネルをいい、移動通信システムにより様々な形態で実装され得る。一般に、とより木チャネルは、送信電力制御の適用を受けずに、基地局から一定期間、一定電力で送信される。現実には、伝搬損失の大小は距離だけではなく、地形や建造物などの状況により異なってくるため、移動局の移動に伴って各基地局からのとより木チャネルの受信電力は、フェージング等のために大きく変動する。基地局から送信される信号をよりよい品質で受信するためには、移動局は各基地局からのとより木チャネルを常に監視し、最良の基地局を選択することが重要となる。

【0004】 一方、移動通信システムにおいては、複数の基地局を同時に通信に用いることにより通信品質を向上させる技術が適用されることがある。これは、図2

(a)に示すように、移動局106から送信された信号を複数の基地局104により受信することにより、あるいは、図2(b)に示すように、移動局106へ複数の基地局104から信号を送出することにより品質の向上を図る技術であり、一般に、ソフトハンドオーバー(Soft Hand Over; SHO)またはダイバーシチハンドオーバー(Diversity Hand Over; DHO)などと呼ばれている。

【0005】 一般に、移動通信では無線チャネルがフェージングにより常に変動しており、受信アンテナを複数用いるスペースダイバーシチ、同一の信号を複数回送信するタイムダイバーシチ、あるいは、複数の周波数で同一の信号を送出する周波数ダイバーシチなどが適用されるが、SHOまたはDHOもこれらと同様、ダイバーシチの効果により品質を改善しようとするものである。

【0006】 ところで、移動通信システムに用いられる無線アクセス方式には、周波数分割多元接続(Frequency Division Multiple Access; FDMA)、時分割多元接続(Time Division Multiple Access; TDMA)、符号分割多元接続(Code Division Multiple Access; CDMA)などが存在する。CDMAでは全ての基地局で同一の無線周波数を使用するためにSHOやDHOを適用しても、高周波を送信あるいは受信するRF部の増大を招かず適用が容易であるため、CDMAにおけるSHOやDHOの適用が多く検討されている。

【0007】 しかし、SHOやDHOの技術そのものは無線アクセス方法によらず適用可能である。このような背景から、ここでは、主にCDMAを一例として説明する。図3は、従来技術におけるSHOまたはDHOの動作を説明するための概念図である。

【0008】 図3は、とより木チャネルの受信電力を縦軸にとり、移動局が受信した複数のとより木チャネル

(#1～#6)の受信電力の比較の一例を表した図である。

【0009】なお、ここでは、受信レベルを用いて接続基地局を判定するものとして説明するが、他にもとり木チャネルの信号電力対干渉電力比SIRを用いたり、報知情報に含まれるとり木チャネルの送信電力と測定されたとり木チャネルの受信レベルとを用いて伝搬損失を計算しこれを用いる方法や、同じく報知情報に含まれる上り干渉量の情報をさらに加味する方法など様々な方法が考えられる。

【0010】図3では、第3のとり木チャネルが、最も強く受信されていることを示している。通常、SHOやDHOの接続基地局の判定は、この最も強く受信されている基地局を基準として、あらかじめ定めた「しきい値」を用いて行われる。

【0011】「しきい値」には、図3中に示すように、たとえば、基地局との接続を追加するための基準の受信電力を定める「追加しきい値」や、基地局との接続を削除するための基準の受信電力を定める「削除しきい値」がある。図3では、理解を助けるために、最大の受信レベルから「追加しきい値」分だけ下がったところ、および、「削除しきい値」だけ下がったところに破線をひいている。

【0012】「追加しきい値」が、「削除しきい値」より小さくなっているのは、追加または削除動作にヒステリシス特性を持たせることにより、追加および削除が短時間の間に頻繁に発生するいわゆる「ばたつき」を抑えるためである。ここで、図3中のとり木チャネル(#1～#6)のうちの1つのとり木チャネルの受信レベルに着目すると、そのとり木チャネル受信レベルと最強のとり木チャネル受信レベルとの差分が、「追加しきい値」以下であるならば、DHOブランチとして追加し、「削除しきい値」以上になるとDHOブランチから削除するが、このように「追加しきい値」が、「削除しきい値」より小さくなっているために、同じ受信電力であっても、そのとり木チャネルと現在接続中である場合と、接続中でない場合とでは、状態が異なる。たとえば、あるとり木チャネル受信レベルと最強のとり木チャネル受信レベルの差分が、「追加しきい値」と「削除しきい値」との間にある場合を想定すると、現在接続中でない場合にはDHOブランチとして用いられないが、接続中である場合にはDHOブランチとして用いられることになる。このような、とり木チャネルとの接続状態により異なる制御が可能になる性質(ヒステリシス特性)により、「ばたつき」を抑えたハンドオーバー制御ができるようになる。

【0013】図3に示した状況では、2番目に強く受信されている第4のとり木チャネル(#4)は、SHOまたはDHOを実行する基地局と判定される。3番目に強く受信されている第1のとり木チャネル(#1)

は、現在のSHOまたはDHOの接続状況により接続されるか否かが異なる。つまり、現在第1のとり木チャネルに対応する基地局と接続中であれば、そのまま接続を継続するが、現在接続中でなければそのまま接続しない状態を継続する。また、第2、第5、第6のとり木チャネルに相当する基地局とは、おのおののチャネル受信レベルと最強の受信レベルとの差分が「削除しきい値」より大きいため、接続しない。

【0014】ここでは、基準となる最強の受信レベルの測定結果と他のチャネルの受信レベルの測定結果との「差分」を用いて、しきい値との比較を行っているが、最強の受信レベルの測定結果と他のチャネルの受信レベルの測定結果との「比」を用いてもよい。

【0015】SHOまたはDHOを実行すると、すでに説明したようにダイバーシチ効果により品質が向上する。ダイバーシチ効果は接続する基地局数を多くすればするほど効果が高くなると考えられる。

【0016】しかし、接続する基地局数を多くすると以下のような弊害が生じる。

【0017】すなわち、接続基地局数が増えると、多数の基地局において送受信機などのハードウェア資源や有線伝送路などを使用することになるため、1つの通信に費やす資源が膨大となり、結果としてシステムの効率

が低下してしまうという問題点がある。

【0018】また、多数の無線チャネルを同時に使用するため、無線チャネル自体の使用効率低下したり、多数の無線チャネルを同時に使用し干渉が増大するために、周波数利用効率が低下するという問題点がある。

【0019】SHOまたはDHOはこのような特性を持っているために、セルラ方式の移動通信システムで用いる場合には、通信品質の観点からは接続基地局数をできるだけ多く、反対に、システム全体の効率という観点からは接続基地局数をできるだけ少なくしたいという、相反する要求が存在している。

【0020】このような背景から、文献(古川、濱辺、吉田、後川、「基地局選択送信電力制御方式のW-CDMAへの適用」、1999年電子情報通信学会総合大会、B-5-143、1999年3月)では、接続基地局数の増大による干渉の増大を抑えることを目的として、移動局がどの基地局を最良のものと判定したかを、現在接続中の基地局へ通知する機構を設け、選択された基地局からのみ送信し、選択されなかった基地局からの送信電力をごく小さく抑えることを要旨としている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】このような手法を適用すると、移動速度が遅い場合には干渉低減効果があるものの、高速移動の際にはかえって特性を劣化させてしまうという好ましくない問題点が発生する。

【0022】さらに、送信電力をごく小さく抑えることにより干渉量は低減するものの、基地局における送受信

機などのハードウェア資源は依然として占有されたままであり、システム全体としての効率向上に寄与していないという重大な問題点がある。

【0023】

【発明の目的】このような問題点に鑑み、本発明はSHOまたはDHOの効果を効率的に得ると同時に、接続基地局数の増大に伴う、干渉の増大あるいは送受信機などのハードウェア資源の浪費を抑止し、システム全体としての効率を向上させることを目的としている。

【0024】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、1つまたは2つ以上の基地局と、前記基地局と通信を行う1つまたは2つ以上の移動局とにより構成される移動通信システムにおいて、前記移動局によりハンドオーバを制御するにあたって、前記基地局から一定電力にて送信されるチャネルを受信するステップと、前記チャネルのあらかじめ定めた測定項目について測定を行うステップと、前記測定を行うステップによる測定結果が最良となるチャネルの測定結果を基準として、基準となる最良の測定結果と他のチャネルの測定結果との比または差分を決定するステップと、前記移動局の移動速度に対応して、しきい値を決定するステップと、前記比または差分を前記しきい値と比較して、比較した前記チャネルに対応する基地局との接続をするか否かを決定するステップとを備えることを特徴とする。

【0025】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のハンドオーバ制御方法において、前記しきい値を決定するステップは、前記移動局の移動速度が大きい場合には前記しきい値を大きく設定し、また移動速度が小さい場合には前記しきい値を小さく設定するステップをさらに備えることを特徴とする。

【0026】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のハンドオーバ制御方法において、前記測定項目は、前記チャネルの受信電力、信号電力対干渉電力比SIR、伝搬損失量および干渉電力量のいずれかのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0027】請求項4に記載の発明は、サイトを形成する各セクタに対応する基地局と、前記基地局と通信を行う1つまたは2つ以上の移動局とにより構成される移動通信システムにおいて、前記移動局によりハンドオーバを制御するにあたって、前記基地局から一定電力にて送信されるチャネルを受信するステップと、前記チャネルのあらかじめ定めた測定項目について測定を行うステップと、前記測定を行うステップによる測定結果が最良となるチャネルの測定結果を基準として、基準となる最良の測定結果と他のチャネルの測定結果との比または差分を決定するステップと、前記基地局の属するサイトに対応して、しきい値を決定するステップと、前記比または差分を前記しきい値と比較して、比較した前記チャネル

に対応する基地局との接続をするか否かを決定するステップとを備えることを特徴とする。

【0028】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のハンドオーバ制御方法において、前記しきい値を決定するステップは、新たに接続を決定しようとする基地局が、現在接続中の他の基地局と同一サイトに属していない場合には、前記しきい値を大きく設定し、また現在接続中の他の基地局と同一サイトに属している場合には、前記しきい値を小さく設定するステップをさらに備えることを特徴とする。

【0029】請求項6に記載の発明は、請求項4または請求項5に記載のハンドオーバ制御方法において、前記測定項目は、前記チャネルの受信電力、信号電力対干渉電力比SIR、伝搬損失量および干渉電力量のいずれかのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0030】請求項7に記載の発明は、1つまたは2つ以上の基地局と、前記基地局と通信を行う1つまたは2つ以上の移動局とにより構成される移動通信システムにおける移動局において、前記基地局から一定電力にて送信されるチャネルを受信する手段と、前記チャネルのあらかじめ定めた測定項目について測定を行う手段と、前記測定を行う手段による測定結果が最良となるチャネルの測定結果を基準として、基準となる最良の測定結果と他のチャネルの測定結果との比または差分を決定する手段と、前記移動局の移動速度に対応して、しきい値を決定する手段と、前記比または差分を前記しきい値と比較して、比較した前記チャネルに対応する基地局との接続をするか否かを決定する手段とを備えたことを特徴とする。

【0031】請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の移動局において、前記しきい値を決定する手段は、前記移動局の移動速度が大きい場合には前記しきい値を大きく設定し、また移動速度が小さい場合には前記しきい値を小さく設定する手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0032】請求項9に記載の発明は、請求項7または請求項8に記載の移動局において、前記測定項目は、前記チャネルの受信電力、信号電力対干渉電力比SIR、伝搬損失量および干渉電力量のいずれかのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0033】請求項10に記載の発明は、サイトを形成する各セクタに対応する基地局と、前記基地局と通信を行う1つまたは2つ以上の移動局とにより構成される移動通信システムにおける移動局において、前記基地局から一定電力にて送信されるチャネルを受信する手段と、前記チャネルのあらかじめ定めた測定項目について測定を行う手段と、前記測定を行う手段による測定結果が最良となるチャネルの測定結果を基準として、基準となる最良の測定結果と他のチャネルの測定結果との比または差分を決定する手段と、前記基地局の属するサイトに対

10

20

30

40

50

応して、しきい値を決定する手段と、前記比または差分を前記しきい値と比較して、比較した前記チャネルに対応する基地局との接続をするか否かを決定する手段とを備えたことを特徴とする。

【0034】請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の移動局において、前記しきい値を決定する手段は、新たに接続を決定しようとする基地局が、現在接続中の他の基地局と同一サイトに属していない場合には、前記しきい値を大きく設定し、また現在接続中の他の基地局と同一サイトに属している場合には、前記しきい値を小さく設定する手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0035】請求項12に記載の発明は、請求項10または請求項11に記載の移動局において、前記測定項目は、前記チャネルの受信電力、信号電力対干渉電力比SIR、伝搬損失量および干渉電力量のいずれかのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする。

【0036】請求項13に記載の発明は、移動通信システムであって、請求項7乃至請求項12のいずれかに記載の移動局を含むことを特徴とする。

【0037】

【発明の実施の形態】本発明の基本原理を、図4乃至図6を参照して説明する。

【0038】図4は、本発明の概念を説明するための図である。

【0039】図4は、図3と同様に、一例として、とまり木チャネルの受信レベルを判定の基準として用いる場合を用いて説明するが、本発明は、とまり木チャネルに限定されるものではなく、基地局から一定期間中に一定送信電力で送信されるいかなるチャネルを用いても実現することができる。ここで、基地局が一定送信電力でチャネル送信する期間は、少なくとも数分間である。また、とまり木チャネルの受信レベルを基準として用いる場合の他にも、とまり木チャネルの信号電力対干渉電力比SIRを用いる場合、報知情報に含まれるとまり木チャネルの送信電力と測定されたとまり木チャネルの受信レベルとを用いて伝搬損失を計算し、これを用いる場合、および同じく報知情報に含まれる上り干渉量の情報をさらに加味する場合等のいずれを用いてもよい。また、基準となる最強の測定結果と他のチャネルの測定結果との「差分」を、しきい値と比較する場合の他にも、最強の測定結果と他のチャネルの測定結果との「比」を、しきい値と比較してもよい。

【0040】本発明においては、自局の速度が大きい場合には、たとえば「追加しきい値」、「削除しきい値」等の「判定しきい値」を大きく設定し(図4(a))、反対に自局の速度が小さい場合には、「判定しきい値」を小さく設定する(図4(b))。

【0041】「判定しきい値」を大きく設定することは、受信電力最大の基地局と比較してより小さい基地局

をも接続対象として選択することになるため、よりSHOまたはDHOの状態に入りやすいように、あるいは、より接続基地局数を増大させるように作用する。

【0042】反対に、「判定しきい値」を小さく設定することは、受信電力最大の基地局と比較して受信電力の小さい基地局を接続対象から除外するようになるため、よりSHOまたはDHOの状態に入りにくくように、あるいは接続基地局数を減少させるように作用する。その結果として、移動速度の速い移動局は、よりSHOまたはDHOをしやすくなるように、また移動速度の遅い移動局はよりSHOまたはDHOをしにくくなるように作用する。

【0043】図5は、本発明の結果として得られるSHOまたはDHOのエリアを模式的に示す図である。

【0044】図5において斜線を付した部分は、移動速度の速い移動局のみがDHOを行うエリアを示す。また、図5において網掛けを付した部分は、移動速度の速い移動局および遅い移動局ともにDHOを行うエリアを示す。

【0045】また、移動局が新たに追加あるいは削除しようとする基地局が、現在接続中の他の基地局と同一サイトに属していない場合に、「判定しきい値」を大きく設定し(図4(a))、逆に、新たに追加あるいは削除しようとする基地局が現在接続中の他の基地局と同一サイトに属している場合に、「判定しきい値」を小さく設定する(図4(b))。

【0046】「判定しきい値」を大きく設定することは、受信電力最大の基地局と比較してより小さい基地局をも接続対象として選択することになるため、よりSHOまたはDHOの状態に入りやすいように、あるいは接続基地局数を増大させるように作用する。

【0047】反対に、「判定しきい値」を小さく設定することは、受信電力最大の基地局と比較して小さい基地局を接続対象から除外するようになるため、よりSHOまたはDHOの状態に入りにくくするように、あるいは接続基地局数を減少させるように作用する。結果として、セクタ間にはあまりSHOまたはDHOを行わないように、逆に、サイト間には積極的にSHOまたはDHOを行うように作用する。

【0048】図6は、本発明の結果として得られるSHOまたはDHOのエリアを模式的に示す図である。

【0049】図6において、円形で示された部分は「サイト」であり、扇形で示された部分は「セクタ」である。サイトは複数のセクタが集合したものであり、図6では3つのセクタが集合してサイトを形成している場合を一例に説明している。

【0050】基地局104は、サイトの中心に位置し、各セクタに対応して用意される。

【0051】一般に、「無線ゾーン(セル)」は、サイトまたはセクタを指すが、本明細書においては、「無線

ゾーン（セル）」は、特に指示がない限りサイトを指すものとする。

【0052】図6において、網掛けを付した部分は、サイト間のエリアであり、積極的にSHOまたはDHOを行うエリアである。また、図6において斜線を付した部分は、セクタ間のエリアであり、積極的にSHOまたはDHOを行わないエリアである。

【0053】以下に、図7乃至図12を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0054】（第1の実施形態）図7は、本発明の第1の実施形態における移動局の構成の一例を示すブロック図である。図7は、移動局700のうち本発明に係る部分のみを概念的に示している。

【0055】移動局700は、アンテナ部701、移動局送受信部702、ユーザインタフェース部704、とまり木チャンネルレベル測定制御部706、共通制御部708、速度検出制御部710、速度検出部712、接続基地局判定部714、接続判定しきい値制御部716、メモリ部718およびバス720を含む。

【0056】移動局送受信部702は、アンテナ部701およびユーザインタフェース部704にそれぞれ接続されている。移動局送受信部702は、アンテナ部701を介して、基地局から送信される無線変調されたユーザ情報および制御信号を復調し、また該ユーザ情報および制御信号を符号化および変調して基地局に送信する。移動局送受信部702の構成は周波数分割多元接続（Frequency Division Multiple Access; FDMA）、時分割多元接続（Time Division Multiple Access; TDMA）、符号分割多元接続（Code Division Multiple Access; CDMA）などにより異なるが、無線区間の変復調方式の違いは本発明の効果に何ら影響を与えず、種々の変復調方式のうちいずれを選択してもよい。

【0057】共通制御部708は、移動局700の全般的な制御を司る。速度検出部712は、移動局700の移動速度を検出する。移動局の移動速度を検出する方法は、自動車の車速計を用いる手法、受信信号のフェージングピッチを検出する手法、または万歩計を用いる手法など、各種多様な手法が考えられるが、どのような手法により速度が検出されるかは本発明の効果に何ら影響を与えず、種々の速度検出方法のうちいずれを選択し、あるいは組み合わせ用いてもよい。

【0058】速度検出制御部710は、速度検出部712の動作を制御し、また検出結果を取得する。

【0059】とまり木チャンネルレベル測定制御部706は、移動局送受信部702に対してとまり木チャンネルの受信レベル測定を指令し、また、測定結果を取得する。

【0060】接続基地局判定部714は、取得された測定結果に基づき接続基地局を判定する。

【0061】接続判定しきい値制御部716は速度検出の結果に基づいて接続判定しきい値を算出する。

【0062】共通制御部708、速度検出制御部710、とまり木チャンネルレベル測定制御部706、接続基地局判定部714、接続判定しきい値制御部716、およびメモリ718は、バス720を介して相互に接続されている。

【0063】メモリ部718は各種データを記憶する。

【0064】図8は、図7におけるメモリ部718に格納されるデータの一例を示す図である。

【0065】図8において、 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_N 802は、測定された移動速度と比較するためのしきい値である。また、 $THadd_1$ 、 $THadd_2$ 、 \dots 、 $THadd_N$ 804は、それぞれの移動速度に対応して定められる追加しきい値であり、 $THdel_1$ 、 $THdel_2$ 、 \dots 、 $THdel_N$ 806は、それぞれの移動速度に対応して定められる削除しきい値である。

【0066】図9は、本発明の第1の実施形態における移動局の動作の一例を示すフローチャートである。

【0067】最初に、とまり木チャンネルレベル測定制御部706は、移動局送受信部702にとまり木チャンネルのレベル測定を指令し、結果をメモリ部718に格納する（ステップS902）。

【0068】つぎに、接続判定しきい値制御部716は、メモリ部718から移動速度の測定結果を読み出し、ループ変数*i*を1に初期化する（ステップS904）。

【0069】つぎに、メモリ部718より S_i を読み出し（ステップS906）、 S_i と測定結果を比較して（ステップS908）、測定結果が S_i よりも小さければ、追加しきい値および削除しきい値を $THadd_i$ および $THdel_i$ にそれぞれ設定し（ステップS910、ステップS912）、処理を終了する。

【0070】また、測定結果が S_i よりも大きければ、*i*を1だけ増やして（ステップS914）、*i*が*N*か判定し（ステップS916）、*i*が*N*でなければ、ステップS906に戻る。*i*が*N*であれば、追加しきい値を $THadd_N$ に設定し（ステップS918）、削除しきい値を $THdel_N$ に設定して（ステップS920）、処理を終了する。

【0071】（第2の実施形態）図10は、本発明の第2の実施形態における移動局の構成の一例を示すブロック図である。図10は、移動局のうち本発明に係る部分のみを概念的に示している。

【0072】移動局1000は、アンテナ部701、移動局送受信部702、ユーザインタフェース部704、とまり木チャンネルレベル測定制御部706、共通制御部708、接続基地局判定部714、メモリ部718およびバス720を含む。

【0073】移動局送受信部702は、基地局から送信

される無線変調されたユーザ情報および制御信号を復調した後、該ユーザ情報および制御信号を符号化および変調して、基地局に送信する。移動局送受信部702の構成は周波数分割多元接続(Frequency Division Multiple Access; FDM A)、時分割多元接続(Time Division Multiple Access; TDMA)、符号分割多元接続(Code Division Multiple Access; CDMA)などにより異なるが、無線区間の変復調方式の違いは本発明の効果に何ら影響を与えず、種々の変復調方式のうちいずれを選択してもよい。移動局送受信部702はアンテナ部701およびユーザインタフェース部704にそれぞれ接続されている。共通制御部708は、移動局700の全般的な制御を司る部である。とまり木チャネルレベル測定部706は、移動局送受信部702に対してとまり木チャネルの受信レベル測定を指令し、また、測定結果を取得する。接続基地局判定部714は、取得された測定結果に基づき接続基地局を判定する。メモリ部718は各種データを記憶する。共通制御部708、とまり木チャネルレベル測定制御部706、接続基地局判定部714、およびメモリ718はバス720を介して相互に接続されている。

【0074】図11は、図10におけるメモリ部718に格納されるデータの一例を示す図である。

【0075】図11において、SITE_ID₁、SITE_ID₂、・・・、SITE_ID_N 1102は現在接続中の基地局のサイトID番号を表すID番号である。また、SECTOR_ID₁、SECTOR_ID₂、・・・、SECTOR_ID_N 1104は現在接続中の基地局のセクタ番号を表すID番号である。各基地局は、サイトID番号1102とセクタID番号1104の一組により特定される。

【0076】THAdd₁ 1106およびTHdel₁ 1108は、新たに追加または削除しようとする基地局がすでに接続中の基地局と同じサイトに属している場合に使用する判定しきい値である。THAdd₂ 1110およびTHdel₂ 1112は、新たに追加・削除しようとする基地局がすでに接続中の基地局と同じサイトに属していない場合に使用する判定しきい値である。

【0077】図12は本発明の第2の実施形態における移動局の動作の一例を示すフローチャートである。

【0078】最初に、移動局は、これから調べようとするとまり木チャネルが現在接続中の基地局のものか否かを調べる(ステップS1202)。現在接続中のとまり木チャネルでない場合は、図中右側の処理に進む。まず、対象基地局のサイトIDをメモリ部718より読み出す(ステップS1204)。サイトIDはとまり木チャネル上で伝送されている報知情報などにより基地局か

ら移動局に伝達される。つぎにループ変数*i*を1に初期化し(ステップS1206)、メモリ上に格納されている、現在接続中の基地局のサイトIDを順次調べるループ処理を行う(ステップS1208、ステップS1210、ステップS1212)。途中で、対象基地局と同一のサイトIDが見つかった場合は該ループ処理を抜け、変数THにTHAdd₁を代入する(ステップS1214)。もしも、現在接続中の基地局のサイトIDを全て調べた結果、対象基地局のサイトIDと同じものが見つからなければ、THにTHAdd₂を代入する(ステップS1216)。つぎに、対象基地局のとまり木チャネル受信レベル*L*と、最強のとまり木チャネル受信電力*L*_{max}とを用いて、不等式*L* > *L*_{max} - THが成り立つか否かを調べる(ステップS1218)。不等式が成り立つ場合には、対象基地局を接続基地局として追加し(ステップS1220)、不等式が成り立たない場合には、次の処理へ進む(ステップS1222)。

【0079】一方、ステップS1202において、これから調べようとするとまり木チャネルが現在接続中の基地局のとまり木チャネルである場合には、図12の左側の処理へ進む。まず、対象基地局のサイトIDをとまり木チャネル上で伝達される報知情報などにより、メモリ部718から読み出す(ステップS1224)。つぎに、ループ変数*i*を1に初期化する(ステップS1226)。つぎに、対象基地局と*i*番目の基地局が同一であるか否かを調べ(ステップS1228)、同一であった場合は続くステップS1230をスキップする。これは、対象基地局と*i*番目の基地局が同一であった場合には、次のステップS1230の比較が意味を成さないからである。つぎに、対象基地局と*i*番目の基地局が同一でない場合には、*i*番目の基地局のSITE_ID_{*i*}と対象基地局のサイトIDが等しいか否かを、順次調べるループ処理を行う(ステップS1230、ステップS1232、ステップS1234)。もしも等しい場合には、該ループ処理を抜け、変数THにTHdel₁を代入する(ステップS1236)。もしも、現在接続中の基地局のサイトID全てについて調べても同一のものが見つからなければ、変数THにTHdel₂を代入する(ステップS1238)。つぎに、対象基地局のとまり木チャネル受信レベル*L*と、最強のとまり木チャネル受信電力*L*_{max}とを用いて、不等式*L* > *L*_{max} - THが成り立つか否かを調べる(ステップS1240)。不等式が成り立つ場合には、ステップS1222に進み、成り立たなければ、対象基地局との接続を解除し、接続基地局から削除する(ステップS1242)。

【0080】以上の処理を、現在観測可能な全てのとまり木チャネルに対して繰り返す(ステップS1222)。

【0081】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明は、

移動局の移動速度またはサイトに対応した判定しきい値を用いてハンドオーバー制御を行うことにより、SHOまたはDHOの効果を効率的に得ると同時に、接続基地局数の増大に伴う、干渉の増大あるいは送受信機などのハードウェア資源の浪費を抑止し、システム全体としての効率を向上させることが可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術における移動通信システムの問題を示す図である。

【図2】従来技術における移動通信システムのSHOまたはDHOの概念を示す図である。

【図3】従来技術におけるSHOまたはDHOの動作を説明するための概念図である。

【図4】本発明の概念を説明するための図である。

【図5】本発明の結果として得られるSHOまたはDHOのエリアを模式的に示す図である。

【図6】本発明の結果として得られるSHOまたはDHOのエリアを模式的に示す図である。

【図7】本発明の第1の実施形態における移動局の構成の一例を示すブロック図である。

【図8】図7におけるメモリ部718に格納されるデータの一例を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施形態における移動局の動作

の一例を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第2の実施形態における移動局の構成の一例を示すブロック図である。

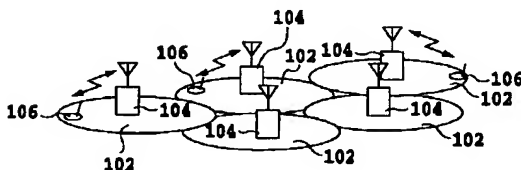
【図11】図10におけるメモリ部718に格納されるデータの一例を示す図である。

【図12】本発明の第2の実施形態における移動局の動作の一例を示すフローチャートである。

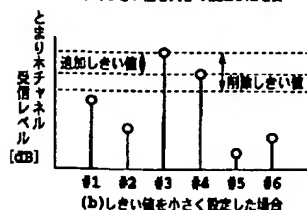
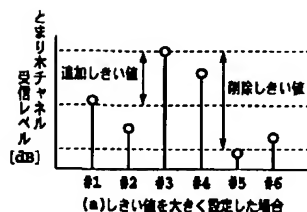
【符号の説明】

102	無線ゾーン（セル）
104	基地局
106	移動局
700	移動局
702	移動局送受信部
704	ユーザインタフェース部
706	とまり木チャネルレベル測定制御部
708	共通制御部
710	速度検出制御部
712	速度検出部
714	接続基地局判定部
716	接続判定しきい値制御部
718	メモリ部
720	バス
1000	移動局

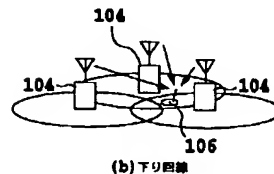
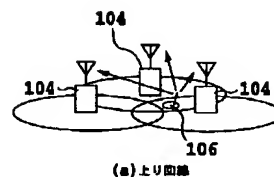
【図1】



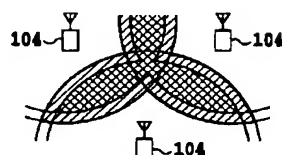
【図4】



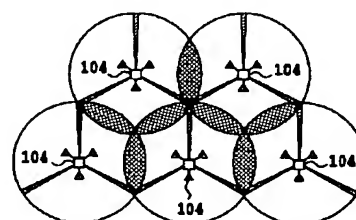
【図2】



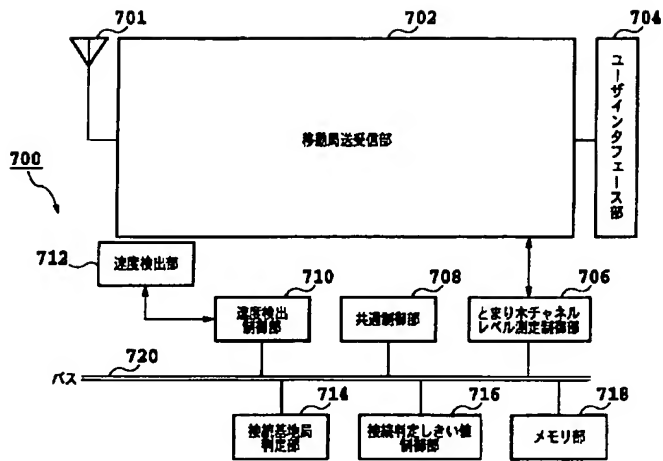
【図5】



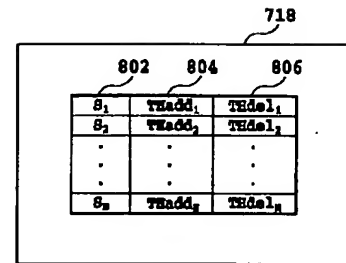
【図6】



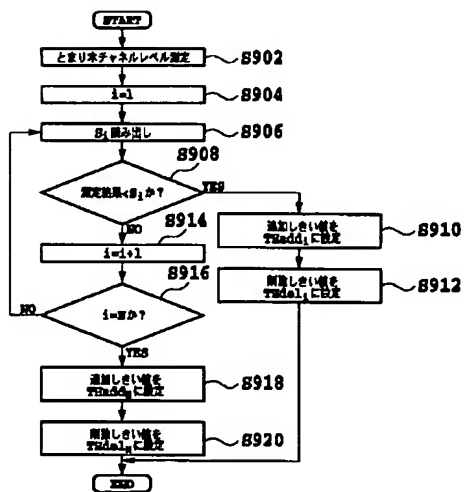
【図7】



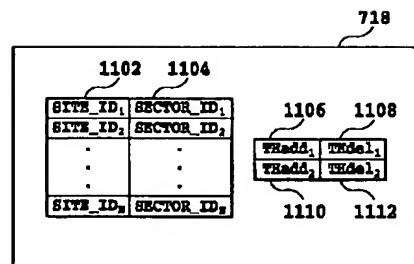
【図8】



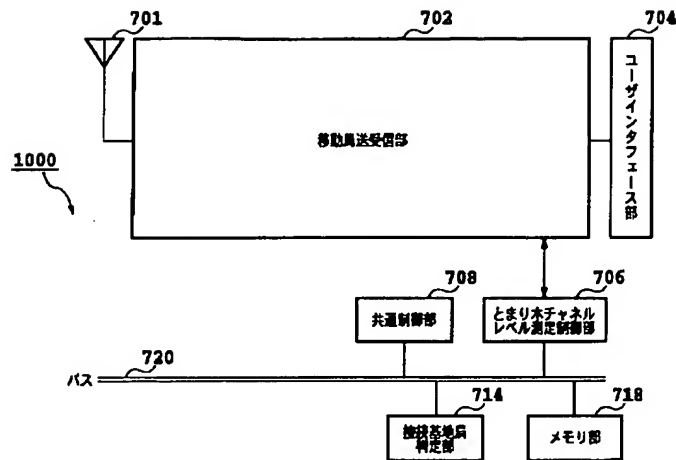
【図9】



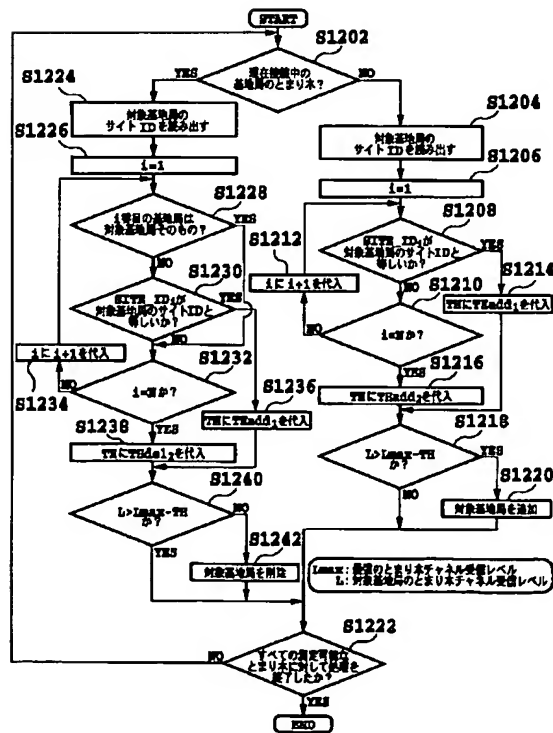
【図11】



【図10】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.